

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Rheographische Untersuchungen vor und nach arteriellen Gefäßrekonstruktionen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von
Hanns-Joachim Buchmann
aus Weiden

Königliche Chirurgische Akademie zu Berlin
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Meissner

Hydrographische Untersuchungen vor und nach
erhöhten Gefäßrekonstruktionen

Digitized by the Internet Archive
in 2026

Dr. med. G. Meissner
an der Universität Erlangen - Nürnberg
an der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen - Nürnberg

Vorwort

Herrn-Joachim Buchner
von Weiden

Aus der Chirurgischen Klinik mit Poliklinik
der Universität Erlangen - Nürnberg
Direktor: Prof. Dr. med. G. Hegemann

Rheographische Untersuchungen vor und nach arteriellen Gefäßrekonstruktionen

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Hohen Medizinischen Fakultät
der Friedrich-Alexander-Universität
Erlangen-Nürnberg

Vorgelegt von
Hanns-Joachim Buchmann
aus Weiden

Gedruckt mit Erlaubnis der Medizinischen Fakultät der
Universität Erlangen-Nürnberg



Dekan: Prof. Dr. Dr. H. Pauly

Referent: Prof. Dr. R. Leutschaff

Korreferent: Prof. Dr. G. Hegemann

Tag der mündlichen Prüfung: 2. August 1973

Meiner Gattin in Dankbarkeit gewidmet

1.0 Einleitung

In dieser Arbeit soll die arterielle Gefäßuntersuchung mittels der Rheographie - vor und nach chirurgischer Gefäßrekonstruktion - hinsichtlich ihrer diagnostischen Brauchbarkeit untersucht werden.

Das Problem erscheint uns insofern von Wichtigkeit, als durch Fortschritte auf gefäßchirurgischem Gebiet (3,4,9, 11,14,34,38,45,46,47) sowie der Diagnostik (7,13,15,16,17 23,24,27,31,41) die Indikation zur Operation weiter gestellt werden konnte, und die Gefäßrekonstruktion an Bedeutung gewann. Bei der Häufigkeit arterieller Verschlusskrankheiten (12,28,29,31,35,48,50) und der heute gegebenen therapeutischen Möglichkeiten interessieren Registrierungsverfahren zur Messung des Therapieerfolges (6,29,42).

2.0 Methode

Um den Therapieerfolg bei folgenden operativen arteriellen Gefäßrekonstruktionen

- a) Aorto-femorale Dacron-Prothese
- b) Femoro-poplitealer Venenbypass
- c) Endarteriektomie
- d) Endarteriektomie mit gleichzeitig
durchgeführtem Venenbypass

zu erfassen, wurden vor und nach dem operativen Eingriff rheographische Untersuchungen durchgeführt.

2.1 Untersuchungskollektiv

28 an chronischer arterieller Verschlusskrankheit leidende männliche Patienten.

2.2 Untersuchungsgeräte

Zur Aufzeichnung der rheographischen Kurven kam ein zweikanaliger Direktreograph (Hersteller: Fa. Siemens, Werner von Siemens-Werk Erlangen) zur Anwendung. Im Gegensatz zu dem von KAINDL, SCHUHFRIED und POLZER (24) angegebenen Rheographen arbeitet dieser ohne Meßbrücken.

Das Gerät mißt den im Rhythmus der Durchblutung sich ändernden Widerstand des Extremitätenabschnittes über den Spannungsabfall des die Meßstrecke durchfließenden Stromes.

Die von den Meßelektroden abgegriffene Spannung wird verstärkt, demoduliert und mit einem Siemens Mehrkanal-Elektrokardiographen registriert.

Die Elektroden bestehen aus 1,5 cm breiten Stahlbändern, die zirkulär um die Extremität gelegt und mit Rädelschrauben fixiert werden. Zur Erzielung eines besseren Kontaktes mit der Haut wurde über die gesamte Länge Elektrodenpaste aufgetragen.

Zur Vermeidung methodischer Fehler wurde das Gerät vor jeder Untersuchung geeicht. Die Empfindlichkeit beider Kanäle wurde so eingestellt, daß die Eichimpulsamplitude bei 50 m Ω Widerstandsänderung 20 mm betrug. Als Papiergeschwindigkeit des Elektrokardiographen wurden 50 und 100 mm/sec gewählt.

2.3 Untersuchungsgang

Die Aufzeichnung der Kurven erfolgte in inspiratorischem Atemstillstand. Die Patienten waren ruhig und flach gelagert, da bei stärkeren Belastungen Änderungen in der Aussagekraft der Rheogramme auftreten können (19, 20).

Die Elektroden wurden gemäß den Angaben von MATZDORFF (30,31) und SCHREIBER (41,42) an gleichen symmetrischen Meßorten angelegt:

am Oberschenkel

- 4 Querfinger unter dem Damm
- 4 Querfinger über der Patella-Mitte

am Unterschenkel

- 4 Querfinger unterhalb der Patella-Mitte
- 4 Querfinger oberhalb regio malleolaris
lateralis.

3.0 Ergebnisse

Um einen objektiven Vergleich der Probanden-Rheogramme prae- und postoperativ zu ermöglichen, wurden

- a) Gipfelzeit (Steilanstieg der Kurve aus der Basislinie bis zum Kurvenmaximum)
(GZ)
- b) Rheographischer Quotient (‰)
(RQ)

ausgemessen bzw. errechnet.

Als Gipfelzeit (GZ) bezeichnet man die Zeitspanne, die von der Auslenkung der Kurve aus der Basislinie bis zum Kurvenmaximum verstreicht. Zur Bestimmung des Rheographischen Quotienten (RQ) dividiert man die Rheogrammamplitude durch die Eichzackenamplitude. Der so gefundene Wert ΔR wird mit dem Faktor 1000 multipliziert und durch den am Gerät ablesbaren Grundwiderstand R dividiert. Der Quotient gibt an, wieviel Promille das mit der Pulswelle verschobene Blutvolumen im Vergleich zum durchströmten Gewebsvolumen ausmacht (23,31).

Da Amplituden wie auch Zeitwerte bei den einzelnen Oszillationen in Abhängigkeit von vielen Faktoren ständig schwanken, wurde über jeweils 3 Pulse gemittelt. Die Mittelwerte sowie der t-Test nach STUDENT wurden auf dem Computer OLIVETTI, PROGRAMMA 101 errechnet.

Tabelle 1: Dacron-Prothese Gesamtbein (G)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,55	0,26	0,38	0,34
0,22	0,12	0,32	0,51
0,30	0,18	0,21	0,37
0,16	0,16	0,08	0,30
0,18	0,15	0,33	0,40
0,17	0,16	0,40	0,46
0,22	0,17	0,16	0,85
0,18	0,13	0,59	0,71
0,22	0,17	0,63	0,83
		0,34	0,85
0,2444	0,1666	0,344	0,562
0,1154	0,0387	0,164	0,213
0,0374	0,0100	0,0509	0,067

Tabelle 2: Dacron-Prothese Unterschenkel (U)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,22	0,21	0,16	0,28
0,24	0,12	0,31	0,50
0,25	0,17	0,22	0,31
0,21	0,14	0,12	0,76
0,25	0,13	0,44	0,44
0,35	0,14	0,53	0,50
0,24	0,15	0,18	0,47
0,20	0,24	0,37	0,51
0,20	0,23	0,58	1,13
		0,68	1,50
0,2400	0,1700	0,3590	0,6400
0,0424	0,0424	0,1841	0,3683
0,0100	0,0100	0,0574	0,1161

Tabelle 3: Venenbypass (G)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,25	0,14	0,44	0,52
0,26	0,21	0,34	1,16
0,24	0,22	0,35	1,03
0,21	0,18	0,20	0,65
0,14	0,15	0,32	0,58
0,23	0,16	0,29	0,75
0,17	0,17	0,50	0,73
0,20	0,12	0,30	0,95
0,13	0,12	0,51	0,99
0,21	0,12	0,57	0,87
0,2040	0,1590	0,3820	0,8230
0,0424	0,0346	0,1113	0,1992
0,0100	0,0100	0,0346	0,0624

Tabelle 4: Venenbypass (U)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,27	0,15	0,34	0,39
0,21	0,18	0,28	0,46
0,21	0,20	0,31	0,45
0,20	0,17	0,18	0,33
0,11	0,12	0,33	0,56
0,19	0,22	0,21	0,63
0,16	0,15	0,44	0,90
0,14	0,10	0,44	0,91
0,15	0,11	0,49	0,99
0,20	0,18	0,45	0,71
0,1780	0,1580	0,3470	0,6330
0,0458	0,0374	0,1004	0,2238
0,0141	0,0100	0,0316	0,0707

Tabelle 5: Endarteriektomie (G)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,22	0,21	0,44	0,68
0,18	0,12	0,51	0,55
0,22	0,11	0,04	0,59
0,14	0,13	0,27	0,60
0,21	0,13	0,33	0,77
0,24	0,24	0,49	0,35
0,20	0,12	0,14	0,48
0,20	0,09	0,18	0,58
0,15	0,13	0,50	0,67
0,13	0,13	0,68	0,73
0,15	0,17	0,62	0,55
0,13	0,14	0,35	0,54
0,1808	0,1433	0,3791	0,5908
0,0387	0,0412	0,1878	0,1090
0,0100	0,0100	0,0538	0,0300

Tabelle 6: Endarteriektomie (U)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,20	0,16	0,35	0,68
0,17	0,09	0,47	0,63
0,20	0,09	0,03	0,46
0,21	0,11	0,36	0,50
0,22	0,21	0,50	0,31
0,18	0,08	0,08	0,44
0,17	0,10	0,09	0,52
0,14	0,11	0,42	0,46
0,09	0,10	0,44	0,57
0,17	0,11	0,36	0,62
0,14	0,13	0,32	0,37
0,1718	0,1172	0,3109	0,5054
0,0360	0,0360	0,1587	0,1081
0,0100	0,0100	0,0469	0,0316

Tabelle 7: Endarteriektomie und Venenbypass (G)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,27	0,19	0,39	0,69
0,21	0,15	0,38	0,52
0,25	0,19	0,25	0,45
0,21	0,21	0,30	0,15
0,12	0,10	0,35	0,75
0,16	0,15	0,14	0,53
0,18	0,17	0,50	0,56
0,18	0,22	0,21	0,47
0,21	0,20	0,24	0,50
0,1988	0,1755	0,3066	0,5133
0,0424	0,0346	0,1034	0,1593
0,0100	0,0100	0,0331	0,0529

Tabelle 8: Endarteriektomie und Venenbypass (U)

<u>Gipfelzeit</u>		<u>Rheographischer Quotient</u>	
Prae-OP	Post-OP	Prae-OP	Post-OP
0,27	0,16	0,31	0,61
0,22	0,12	0,34	0,58
0,25	0,12	0,23	0,71
0,17	0,12	0,46	0,70
0,16	0,17	0,07	0,18
0,13	0,10	0,31	0,45
0,17	0,13	0,09	0,68
0,19	0,16	0,40	0,53
0,1950	0,1350	0,2762	0,5550
0,0447	0,0223	0,1300	0,1646
0,0141		0,0458	0,0574

Tabelle 9: t-Werte nach STUDENT aus dem Vergleich
prae- und postoperativer Untersuchungen
bei arteriellen Gefäßrekonstruktionen

a) Gipfelzeit:

Dacron-Prothese	G 4,046 ⁺⁺
	U 1,75
Femoro-poplitealer Venenbypass	G 2,8368 ⁺
Endarteriektomie	G 2,8368 ⁺
	U 3,546 ⁺⁺
Endarteriektomie mit Venenbypass	G 1,156
	U 3,4682 ⁺⁺

b) Rheographischer Quotient:

Dacron-Prothese	G 2,5942 ⁺
	U 2,1538
Femoro-poplitealer Venenbypass	G 6,1026 ⁺⁺⁺
	U 3,6175 ⁺⁺

Endarteriektomie

G 3,3653⁺⁺

U 3,4843⁺⁺

Endarteriektomie

G 3,2051⁺

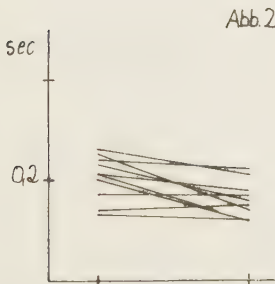
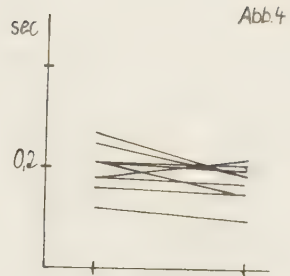
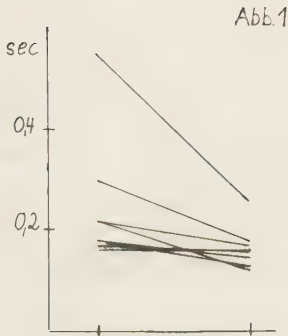
mit Venenbypass

U 3,8147⁺⁺

t^+ : $p < 0,05$

t^{++} : $p < 0,01$

t^{+++} : $p < 0,001$



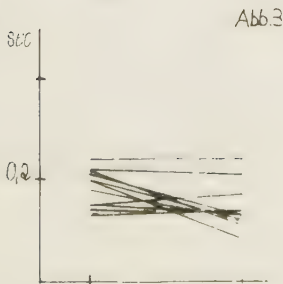
Die Veränderung der Gipfelzeit
bei Messungen am Gesamtbein.

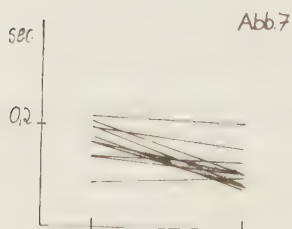
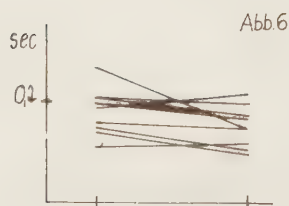
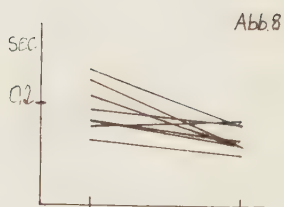
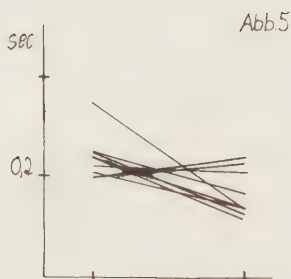
Abb.1: 9 Patienten vor und nach
Dacron-Prothese

Abb.2: 10 Patienten vor und nach
femoro-poplitealem Venenby-
pass

Abb.3: 12 Patienten vor und nach
Endarteriektomie

Abb.4: 9 Patienten vor und nach
Endarteriektomie und Venen-
bypass





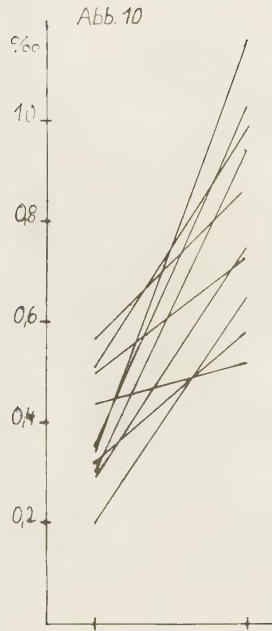
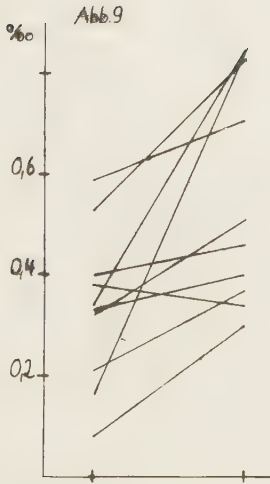
Die Veränderung der Gipfelzeit
bei Messungen am Unterschenkel.

Abb.5: 9 Patienten vor und nach
Dacron-Prothese

Abb.6: 10 Patienten vor und nach
femoro-poplitealem Venenby-
pass

Abb.7: 11 Patienten vor und nach
Endarteriektomie

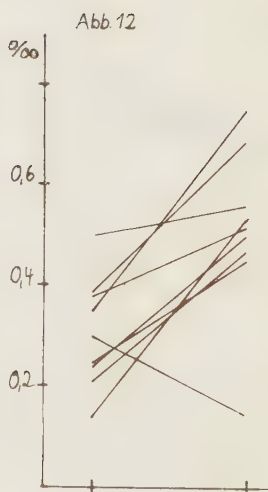
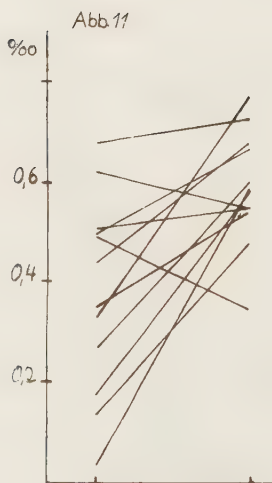
Abb.8: 8 Patienten vor und nach
Endarteriektomie und Venen-
bypass



Die Veränderung des Rheographischen Quotienten am Gesamtbein.

Abb. 9: 10 Patienten vor und nach Dacron-Prothese

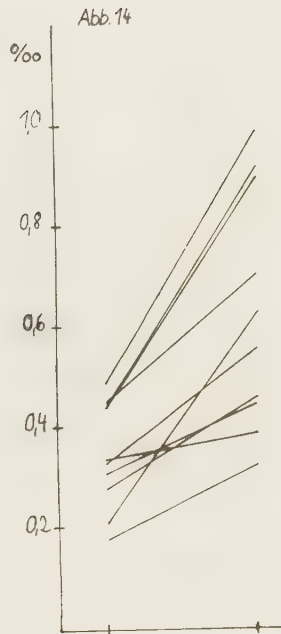
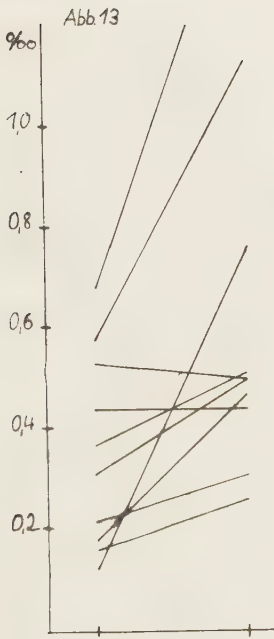
Abb. 10: 10 Patienten vor und nach femoro-poplitealem Venenbypass



Die Veränderung des Rheographischen Quotienten am Gesamtbein.

Abb. 11: 12 Patienten vor und nach Endarteriektomie

Abb. 12: 9 Patienten vor und nach Endarteriektomie und Venenbypass



Die Veränderung des Rheographischen Quotienten am Unterschenkel.

Abb. 13: 10 Patienten vor und nach Dacron-Prothese

Abb. 14: 10 Patienten vor und nach femoro-poplitealem Venenbypass

Abb.15

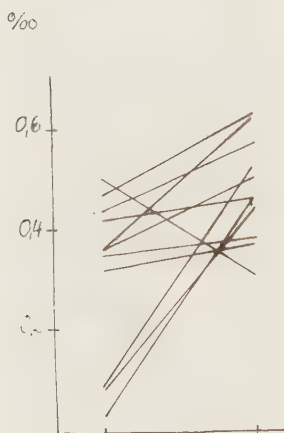
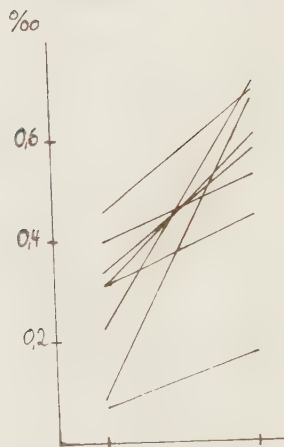


Abb.16

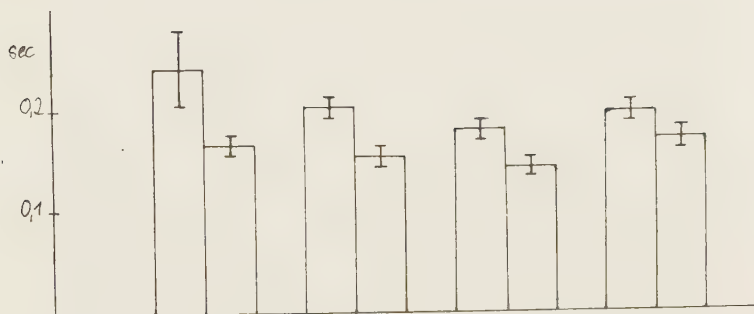


Die Veränderung des Rheographischen Quotienten am Unterschenkel.

Abb.15: 11 Patienten vor und nach Endarteriektomie

Abb.16: 8 Patienten vor und nach Endarteriektomie und Venenbypass

Abb.17:



Mittelwerte der Gipfelzeit am Gesamtbein.

Abb.18:



Mittelwerte der Gipfelzeit am Unterschenkel.

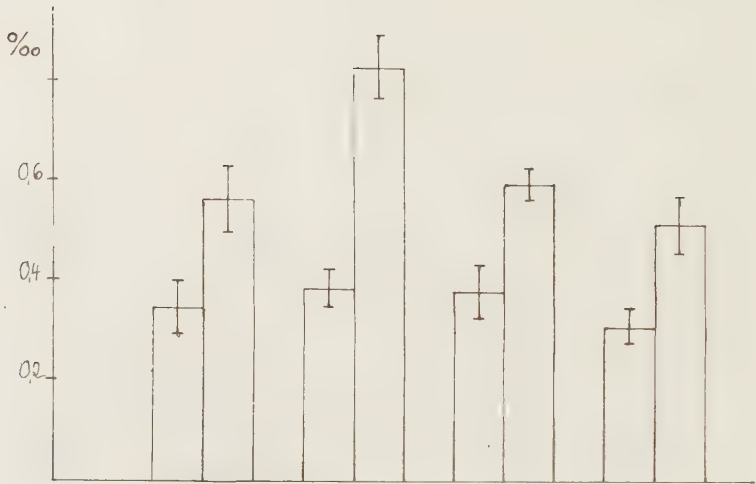


Abb.19: Mittelwerte des Rheographischen Quotienten am Gesamtbein (prae-und postoperativ).

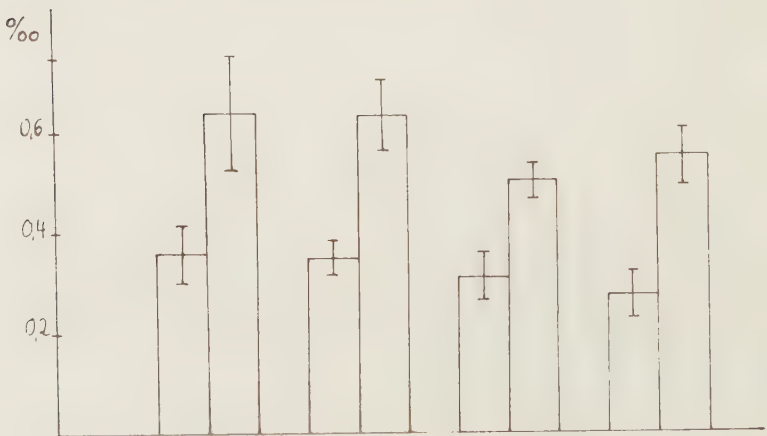


Abb.20: Mittelwerte des Rheographischen Quotienten am Unterschenkel (prae-und postoperativ).

4.0 Diskussion

Im Extremitäten-Rheogramm entspricht der Kurvenanstieg in der Systole einer Leitfähigkeitszunahme, der Kurvenabfall am Ende der Systole bzw. in der Diastole einer Leitfähigkeitsabnahme. Der gesamte zwischen den Elektroden liegende Gefäßquerschnitt, also Arterien, Arteriolen und Kapillaren, findet seinen Ausdruck in der Amplitude des Rheogramms. Eine Änderung der Amplitudenhöhe ist proportional der Änderung des Gefäßquerschnittes im Meßbereich (39). Die "Durchblutung" der Extremität an der Amplitudenhöhe abzulesen zu wollen, muß aber zu Fehlinterpretationen führen, da beispielsweise an adipösen und ödematösen, aber auch atrophischen Extremitätenabschnitten niedrige Amplituden gefunden werden, ohne daß Störungen in der Zirkulation vorliegen (31). Die Steilheit des systolischen Kurvenanstiegs ist hingegen von Störfaktoren kaum beeinflusst (25,31,39,42,44) und für die Auswertung von Rheogrammen von größter Bedeutung.

Die Arteriosklerose ist zu 91% die Ursache von Gefäßkrankheiten (51). Das von uns untersuchte Kollektiv litt an arteriosklerotischen Veränderungen der Aortenbifurkation bzw. der Arterien der unteren Extremitäten. In allen Fällen bestanden Dekompensationserscheinungen, die von Verfärbungen, claudicatio intermittens über Ruheschmerz bis zur Nekrose und Gangrän reichten, und sich zwanglos in die von RATSCHOW und FONTAINE getroffene Stadieneinteilung (11,34) einreihen ließen. Die Indikation zur Operation war durch diese Erscheinungen, sowie durch die in jedem Falle vorgenommene Arteriographie gegeben. Untersucht man die Gipfelzeit bei kreislaufgesunden Patienten, so findet man einen schnellen Anstieg mit Werten von 0,11 bis 0,18 sec (39,41,42). Diese Werte konnten von uns

auch bei Patienten mit einseitigem Verschuß an der gesunden Extremität beobachtet werden. Bei Probanden mit arteriosklerotischen Veränderungen fanden wir bei Messungen am Gesamtbein Mittelwerte von 0,180 sec (Endarteriektomie) bis 0,244 sec (Dacron-Prothese). Bei den Unterschenkelrheogrammen schwankten die Mittelwerte zwischen 0,172 sec (Endarteriektomie) und 0,240 sec (Dacron-Prothese), was sich mit den Untersuchungen von SCHMIDBAUER und SCHREIBER deckt (39).

Postoperativ ergaben die Mittelwerte aller vier Operationsarten eine Verkürzung der Gipfelzeit, die zum Großteil signifikant bis hochsignifikant war (Tab.9).

Wenn sich die Gipfelzeit auch nicht direkt mit der Blutmenge korrelieren läßt, wie das von GUTMANN (16,17) betont wurde, so zeigt sich doch, daß sie ein Indiz für die Güte der peripheren Durchströmung darstellt, und die Beurteilung peripherer arterieller Durchblutungsstörungen ermöglicht (39).

Ohne die Gipfelzeit im Rheogramm überschätzen zu wollen stellt man doch fest, daß bei operierten Patienten - also bei regelrechter Gefäßpassage - die Mittelwerte sämtlich in dem Bereich liegen, der für Gefäßgesunde angegeben wird.

Die zweite Möglichkeit der rechnerischen Auswertung der Rheogramme ist in der Bestimmung des Rheographischen Quotienten gegeben (19,20,21,23,31). Er besagt, wieviel Promille das mit der Pulswelle verschobene Blutvolumen im Vergleich zum durchströmten Gewebsvolumen ausmacht (23). Als Normwerte werden 0,5 - 1 Promille angegeben.

Vergleicht man bei unseren Untersuchungen die Ausgangswerte mit den postoperativ gefundenen Werten, so findet sich in den weitaus meisten Fällen eine deutliche Zunahme des rheographischen Quotienten.

Sämtliche R.Q.-Mittelwerte, sowohl bei Gesamtbein- wie auch bei Unterschenkelrheogrammen, zeigen - mit Ausnahme der Unterschenkelrheogramme nach Dacron-Prothese - eine signifikante bis hochsignifikante Zunahme.

Lagen die Mittelwerte praeoperativ samt und sonders unter dem als untere Norm angesehenen Wert von 0,5%, so bewegten sie sich nach erfolgter Gefäßrekonstruktion ausnahmslos im Normbereich.

Daß sich in den Unterschenkelrheogrammen nach aorto-femoraler Dacron-Prothese keine signifikante Besserung feststellen ließ, hängt wohl damit zusammen, daß weiter distal gelegene Verschlüsse vorlagen, die in einer späteren Sitzung operativ angegangen werden sollten.

Sucht man eine Erklärung für die Veränderungen von Gipfelzeit und Rheographischem Quotienten postoperativ, so läßt sich sagen, daß die Auffüllung der arteriellen Strombahn rascher erfolgen kann, sich folglich die Gipfelzeit verkürzt. Desgleichen kann in weiten, nicht mehr arteriosklerotisch verengten Gefäßen relativ mehr Blut transportiert werden, der R.Q. nimmt zu.

Der Wert der Rheographie wird auch dadurch unterstrichen, daß gebesserte postoperative Untersuchungsergebnisse jeweils mit einer subjektiven Besserung der Beschwerden einhergingen.

5.0 Schlußfolgerung

Trotz Beachtung gewisser Fehlermöglichkeiten ist es recht schwierig den Therapieerfolg mittels Rheographie objektiv zu messen.

Im Vergleich mit anderen Methoden der Durchblutungsmessung wie etwa der Venenverschußplethysmographie fand man, daß mit der Direkt-Rheographie quantitative Aussagen nicht möglich sind (16,22,23,44).

Die Lokalisation von Gefäßverschlüssen an den unteren Extremitäten ist mit dieser Methode zum einen relativ ungenau, zum anderen erst unterhalb des Leistenbandes möglich. In der praeoperativen Diagnostik wird sie daher die Arteriographie nie verdrängen können.

Wie die Untersuchungen aber eindeutig zeigen, ändert sich das abgeflachte und oftmals fast stumme rheographische Kurvenbild um in Pulskurven mit steilem Anstieg, spitzen Kurvengipfeln und höhere Amplituden.

Sind die Veränderungen bei Probanden mit Dacron-Prothese nicht so deutlich, so ist dies darauf zurückzuführen, daß ebenfalls sklerotische, weiter distal gelegene Gefäßbezirke erst noch operativ angegangen werden sollen.

Die signifikanten bis hochsignifikanten Besserungen des Rheographischen Quotienten - mit Ausnahme Dacron-Prothese (Ü) - und auch die Verkürzung der Gipfelzeit, z.T.signifikant bis hochsignifikant lassen Rückschlüsse auf das Verhalten der rekonstruierten Strombahn zu.

6.0 Zusammenfassung

Es wird über prae- und postoperativ durchgeführte klinische Untersuchungen mit dem zweikanaligen Direktreographen nach GUTMANN berichtet.

Das Untersuchungskollektiv: 28 an dekompensierten arteriosklerotischen Verschlusskrankheiten leidende Patienten.

Die nach Gefäßrekonstruktion gefundenen Veränderungen erwiesen sich im Vergleich mit dem Ausgangswert

bei der Gipfelzeit:	Dacron-Prothese (Gesamtbein)
	femoro-poplitealer Venenbypass (Gesamtbein)
	Endarteriektomie (Gesamtbein und Unterschenkel)
	Endarteriektomie und Venenbypass (Unterschenkel)

bei Rheographischem

Quotienten:	Dacron-Prothese (Gesamtbein)
	femoro-poplitealer Venenbypass (Gesamtbein und Unterschenkel)
	Endarteriektomie (Gesamtbein und Unterschenkel)
	Endarteriektomie und Venenbypass (Gesamtbein und Unterschenkel)

als statistisch signifikant bis hochsignifikant.

Trotz der Schwierigkeiten an den Extremitäten verlässliche Durchblutungsmessungen durchzuführen, konnte der Therapieeffekt mit der Rheographie deutlich gezeigt werden.

7.0 Literaturverzeichnis

1) Alexander, K.:

Gefäßkrankheiten

Dr.Steinkopff Verlag, Darmstadt (1967)

2) Allen E.V.,N.W.Barker, E.A.Hines:

Peripheral vascular diseases.

W.B.Sanders, Philadelphia and London

(1962)

3) Becker, H.M.:

Die Wahl der Operationsmethode bei
chronischen arteriellen Verschluß-
krankheiten.

Münch.med.Wschr.110 (1968) 862

4) Bergerhof, H.D.:

Die Bedeutung der Gefäßplastik bei
chronischen Durchblutungsstörungen
der unteren Gliedmaßen.

Med.Welt 4 (1967) 202

5) Block, W.:

Indikation für die chirurgische
Behandlung peripherer Durchblutungs-
störungen.

Internist (Berl.) 2 (1961) 703

6) Bock, K.D.:

Die Verfahren zur Beurteilung der
Extremitätendurchblutung des Menschen.
Bad Oeynhausener Gespräche VI.
Springer Verlag, Berlin, Göttingen,
Heidelberg (1964).

- 7) Bollinger, A.:
Durchblutungsmessungen in der
klinischen Angiologie.
Aktuelle Probleme in der Angiologie.
Bd. 4, H. Huber Verlag, Bern und
Stuttgart (1969).
- 8) Cessert, W.L. et al.:
Reliability of tetrapolar electrical
Impedance Plethysmographie.
Biomed.Sci.Instrum. 5 (1969) 143
- 9) Damm, G.:
Zur Klinik und Therapie arterieller
Durchblutungsstörungen der Gliedmaßen.
Fortschr.Med. 82 (1964) 805
- 10) Donat, K.:
Diagnostik und Therapie der peripheren
arteriellen Durchblutungsstörungen.
Med.Welt 37 (1965) 2083
- 11) Fontaine, R., J.L. Fontaine:
Arteriosklerotische Verschlüsse peri-
pherer arterieller Gefäße.
Indikation zur medikamentösen und
chirurgischen Therapie.
Münch.med.Wschr. 110 (1968) 1 u. 23
- 12) Framingham- Studie
Herausgeber C.F. Boehringer,
Mannheim (1965)

- 13) Franke W., G.Liedy:

Moderne Wege zur Diagnostik peripherer Durchblutungsstörungen und ihre Behandlung.

Med.Mschr. 16 (1962) 677

- 14) Gall, F.:

Die kombinierte Gefäßrekonstruktion beim gleichzeitigen Aorto- Iliaka-Femoralisverschluß.

Münch.med.Wschr. 110 (1968) 401

- 15) Greenfield A.D.M., R.J.Whitney, J.F.Mowbray:

Methods for the investigation of peripheral blood flow.

Brit.med.Bull 19 (1963) 101

- 16) Gutmann J., v.Kachel, G.Bründl:

Vergleichende Messungen mit neuen rheographischen und plethysmographischen Durchblutungsmeßgeräten.

Elektromedizin Sonderausgabe (1969) 87

- 17) Gutmann, J.:

Die rheographische Direktmessung - ein methodischer Fortschritt für die Diagnose von Durchblutungsstörungen und für Zeitmessungen im Kreislauf.

Klin.Wschr. 45 (1967) Heft 5, 251

- 18) Hasse, H.M.:

Statistische Daten zur Prognose der arteriellen Verschlusskrankheiten.

Angiologie, Herausg. M.Ratschow

Georg Thieme Verlag, Stuttgart (1958)

19) Heidrich, H.:

Physiologische Arm- und Beinrheogramme nach Belastung.
Z.Kreisl.-Forsch. 53 (1964) 1037

20) Heidrich, H.:

Untersuchungen über den Einfluß unterschiedlicher Registriertechnik auf das Extremitäten- Längs- Rheogramm.
Med.Klin. 60 (1965) 1730

21) Heidrich H., O.Bayer:

Der akute, periphere Arterienverschuß im Längsrheogramm.
Med.Klin. 61 (1966) 454

22) Hess, H.:

Die obliterierenden Gefäßerkrankungen.
Urban & Schwarzenberg Verlag, München und Berlin (1959)

23) Jantsch, H.:

Die Rheographie als Wegweiser für die Therapie von arteriellen Durchblutungsstörungen der Extremitäten.
Med.Welt 9 (1965) 431

24) Kaindl, F.:

Rheographie peripherer Arterien, eine neue Methode zur Beurteilung arterieller Gefäße.
Arch.Kreisl.-Forsch. 20 (1953) 247

25) Kaindl F., K.Polzer, F.Schuhfried:

Rheographie.
Kreisl.Bücherei Bd.18, Dr.Steinkopff Verlag, Darmstadt (1967)

26) Kappert, A.:

Lehrbuch und Atlas der Angiologie.
H. Huber Verlag, Bern, Stuttgart, Wien
(1972)

27) Kappert, A.:

Die modernen Meßmethoden der arteriellen
und venösen Extremitätendurchblutung.
Praxis 55 (1966) 806

28) Marti, W.K.:

Häufigkeit klinisch nicht erkannter
peripherer Arterienverschlüsse bei
461 Hospitalisierten.
Schweiz.med.Wschr. 91 (1961) 1424

29) Matthes, K.:

Kreislaufuntersuchungen am Menschen
mit fortlaufend registrierenden Methoden.
Thieme Verlag, Stuttgart (1951)

30) Matzdorff, F.:

Rheographische Untersuchungen zur
Beurteilung peripherer Gefäße.
Med.Welt (1961) 577

31) Matzdorff, F.:

Graphische Registriermethoden in
der Diagnostik peripherer Durch-
blutungsstörungen.
Internist (Berl.) 12 (1961) 865

45) Vollmar, J.:

Wiederherstellungsoperationen an
mittleren und kleineren Arterien.
Verh.dtsch.Kreisl.-Forsch.
Dr.Steinkopff Verlag, Darmstadt (1963) 140

46) Vollmar, J.:

Die Chirurgie der chronischen Arterien-
verschlüsse der unteren Gliedmaßen.
Dtsch.Ärztebl. 64 (1967) 2065

47) Vollmar J., R.Hild, Th.Brecht:

Zur chirurgischen Beeinflussung der
Endstrombahn.
Med.welt 18 (1967) 695

48) Widmer L.K., H.Breil, H.Buess, H.L.Kung, W.Pletscher,
W.R.Schalch:

Baseler Studie über den Gliedmaßenarterien-
verschluß bei Berufstätigen.
Verh.dtsch.Ges.Kreisl.-Forsch. 29 (1963)
234

49) Widmer L.K., P.Waibel, M.Schaller, H.Peter:

Läsionen der unteren Extremitäten bei
Arterienverschluß.
Schweiz.med.Wschr. 94 (1964) 1782

50) Widmer L.K., M.Cikes, P.Kolb, H.Ludin, M.Elke,
H.E.Schmitt:

Zur Häufigkeit des Gliedmaßenverschlusses
bei 1864 berufstätigen Männern.
Schweiz.med.Wschr. 97 (1967) 102

51) Widmer L.K., P.Waibel:

Arterielle Durchblutungsstörungen in
der Praxis.

H.Huber Verlag, Bern und Stuttgart

(1965).

Besonderen Dank schulde ich Herrn Prof. Dr. R. Leutschafft für die Überlassung des Themas. Durch seine Hilfe war es mir möglich, vorliegende Arbeit an der Chirurgischen Klinik der Universität Erlangen-Nürnberg durchzuführen.

Herrn Dr. med. P. Mitznegg und dem Pharmakologischen Institut, Direktor: Prof. Dr. F. Heim, sei für die Benutzung des Computers herzlich gedankt.

Name und Archiv-Nr. von 28 an arteriosklerotischen Verleidenden und operierten Patienten:

<u>Name</u>	<u>Archiv-Nr.</u>
Fuggerer, Georg	93 354
Reinhold, Gerhard	115 172
Rutzen, Friedrich	107 242
Kühn, Otto	110 324
Hofmann, Vinzenz	108 777
Belal, Nicos	86 494
Pelka, Karl	118 545
Walter, Anton	117 586
Mielke, Willy	115 747
Wittmann, Hans	9 350
Schwab, Johann	106 997
Wagner, Wilhelm	117 008
Meisl, Ferdinand	105 282
Hofmann, Alfred	108 548
Roth, Wilhelm	115 406
Freiberger, Max	111 109
Weydenhammer, Herbert	110 810
Ehlert, Kurt	119 468
Schmaus, Ferdinand	120 166
Eckert, Georg	118 559
Bartzack, Helmut	111 794
Ernstberger, Rudi	121 066
Sieber, Georg	42 011
Wohlfeil, Erich	115 503
Weiß, Gustav	107 641
Reihl, Emil	119 785
Neupert, Emil	112 334
Knauer, Josef	122 867

Lebenslauf

Name: Hanns-Joachim Buchmann
geb.: 27.12. 1944 in Weiden/Oberpfalz
wohnhaft: Scheßlitz, Ostlandstr.7
Eltern: Erich Buchmann, Geschäftsführer
verstorben 1965
Luise Buchmann, geb.Stromberger
Ehefrau: Margit Buchmann, geb.Volkert
Schulbildung: 1951 - 55 Volksschule Marktredwitz
1955 - 64 Oberrealschule Marktredwitz
Wehrdienst: 1964 - 65 Grundwehrdienst
Studium: Beginn Wintersemester 1965 in
Erlangen
Physikum und Staatsexamen in Erlangen
Medizinalassistentenzeit am Kreiskranken-
haus Scheßlitz
Approbation 17.4.1973
Zur Zeit tätig als Assistenzarzt am
Kreiskrankenhaus Scheßlitz.

